

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. Juli 2005 (07.07.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/062103 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G02B 21/18**,  
27/10, H05K 13/08, B23Q 3/18, G01B 11/00, 9/04, H01L  
21/66, 21/68

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **PAC TECH - PACKAGING TECHNOLO-**  
**GIES GMBH** [DE/DE]; Am Schlangenhorst 15-17, 14641  
Nauen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/002826

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:  
22. Dezember 2004 (22.12.2004)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ZAKEL, Elke**  
[DE/DE]; Reinickestrasse 8, 14612 Falkensee (DE).  
**AZDASHT, Ghassem** [IR/DE]; Reichsstrasse 70, 14052  
Berlin (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Anwalt: **TAPPE, Hartmut**; Böck Tappe Kirschner,  
Kantstrasse 40, 97074 Würzburg (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

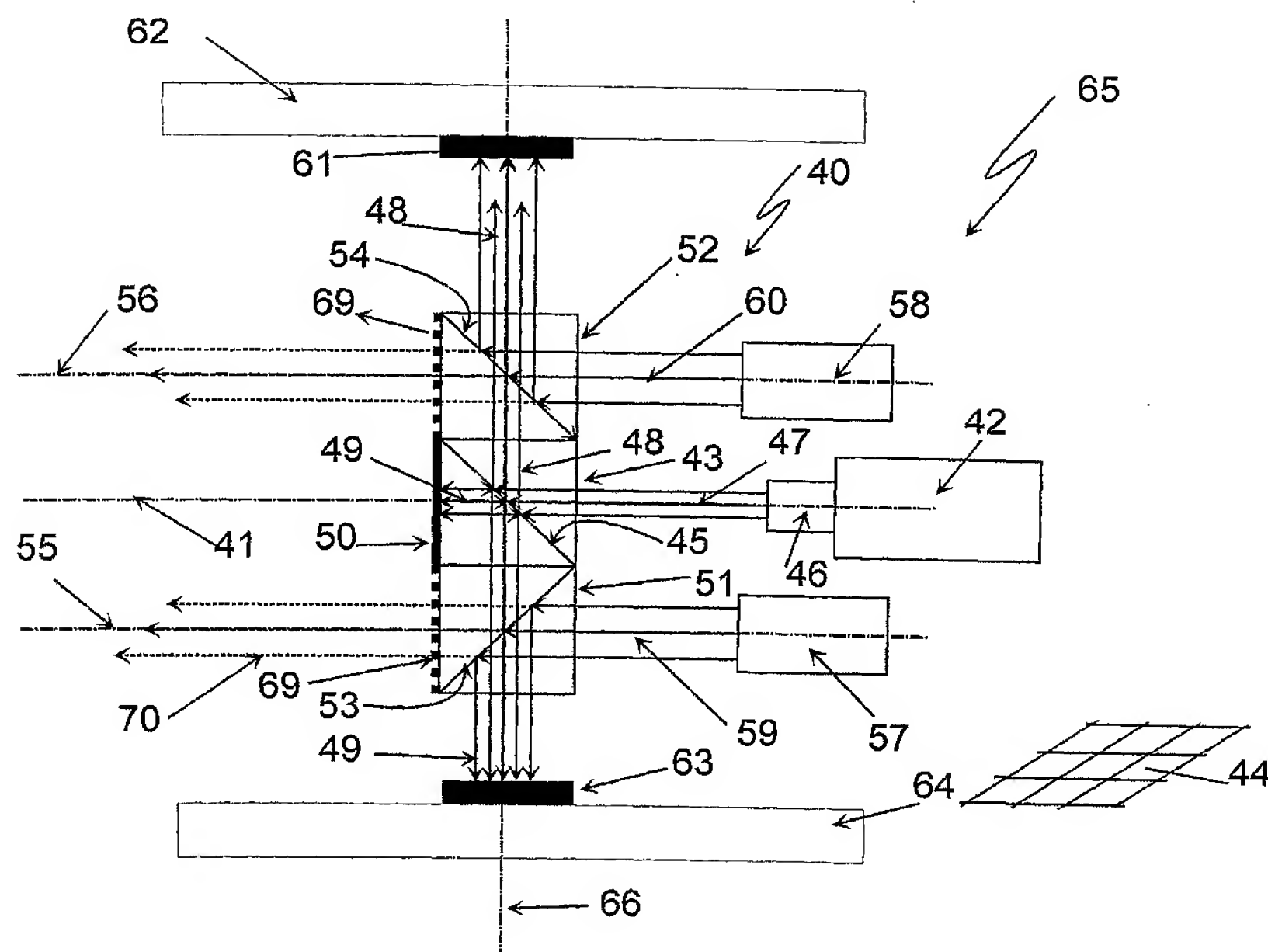
(30) Angaben zur Priorität:  
103 61 522.9 23. Dezember 2003 (23.12.2003) DE

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTICAL SYSTEM WITH A CAMERAS DEVICE FOR VIEWING SEVERAL OBJECTS ARRANGED REMOTELY  
FROM EACH OTHER

(54) Bezeichnung: OPTISCHES SYSTEM MIT EINER KAMERA-EINRICHTUNG ZUR BETRACHTUNG MEHRERER ENT-  
FERNT VONEINANDER ANGEORDNETER GEGENSTÄNDE



(57) Abstract: The invention relates to an optical system (40), for viewing several objects (61, 63), arranged remotely from each other, by means of a camera device (42), comprising a first prism device (43), on the optical axis (41) and in the beam path (47) of the camera device, for the generation of two part beam paths (48, 49) and two object prism devices (51, 52), each arranged in a part beam path

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/062103 A1



CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

and each provided for one object. Both the outlet prism (51) and also the outlet prism (52) are provided with an illumination device embodied as a light diode (57 or 58), each of which emits a illumination beam (59, 60). Said arrangement clearly permits, by means of a inspection device (40) inserted in a contact gap (65) between two substrates (62, 63), checking of the correct alignment of two contact surfaces (61, 63) for mutual contacting, or aligning the contact surfaces (61, 63) with relation to a contact axis (66) which corresponds to the axis of the partial beam paths (49, 48).

**(57) Zusammenfassung:** Optisches System (40) zur Betrachtung mehrerer entfernt voneinander angeordneter Gegenstände (61, 63) mit einer Kameraeinrichtung (42) umfassend eine erste auf der optischen Achse (41) bzw. im Strahlengang (47) der Kameraeinrichtung angeordnet Prismeneinrichtung (43) zur Erzeugung zweier Teilstrahlengänge (48, 49) sowie zwei jeweils in einem Teilstrahlengang angeordnete und jeweils einem Gegenstand zugeordnete Gegenstandsprismeneinrichtungen (51, 52). Sowohl dem Ausgangsprisma 51 als auch dem Ausgangsprisma 52 ist eine hier als Leuchtdiode (57 bzw 58) ausgebildete Beleuchtungseinrichtung zugeordnet, die jeweils einen Beleuchtungsstrahlengang (59, 60) emittiert. Aus der dargestellten Anordnung wird deutlich, dass die in einen Kontaktspace (65) zweier Substrate (62, 63) eingeführte Betrachtungsvorrichtung (40) es ermöglicht, die korrekte Ausrichtung zweier miteinander zu kontaktierender Anschlussflächen (61, 63) zu kontrollieren bzw. die Ausrichtung der Anschlussflächen (61, 63) in Abhängigkeit von einer Kontaktachse (66), die mit der Achse der Teilstrahlengänge (49, 48) übereinstimmt, herbeizuführen.

5

10

### Optisches System

15 Die vorliegende Erfindung betrifft ein optisches System zur Betrachtung  
mehrerer entfernt voneinander angeordneter Gegenstände mit einer  
Kameraeinrichtung umfassend eine erste, auf der optischen Achse bzw.  
im Strahlengang der Kameraeinrichtung angeordnete Prismeneinrichtung  
zur Erzeugung zweier Teilstrahlengänge sowie zwei jeweils in einem  
20 Teilstrahlengang angeordnete und jeweils einem Gegenstand zugeordnete  
Gegenstandsprismeneinrichtungen.

Bei der Herstellung sowie insbesondere Handhabung mikroelektronischer  
Bauelemente werden häufig Bildverarbeitungssysteme eingesetzt, die  
über eine Kameraeinrichtung Lage- und/oder Qualitätsinformationen  
25 aufnehmen, die je nach Automatisierungsgrad der Anlagentechnik zur  
Steuerung weiterer Abläufe verwendet werden. Wegen der geringen  
Abmessungen der mikroelektronischen Bauelemente, wie beispielsweise  
eines Chips, gelten entsprechende Dimensionierungsvorschriften auch  
für optische Systeme, die ohne störende Beeinflussung der Handhabungs-  
30 oder Fertigungsprozesse in eine entsprechende Anlagentechnik integrier-  
bar sein sollen.

Dies gilt besonders, wenn mit nur einer Kameraeinrichtung eine differenzierte Betrachtung unterschiedlicher Oberflächenstellen, wie beispielsweise erhöhter Kontaktmetallisierungen eines Chips, erfolgen soll oder die für eine Kontaktierung mehrerer mikroelektronischer Bauelemente erforderliche Relativausrichtung der Kontaktstellen der Mikrobau-  
5 elemente zueinander kontrolliert werden soll.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein optisches System vorzuschlagen, dass eine differenzierte Betrachtung unterschiedlicher Oberflächenstellen von mikroelektronischen Bauelementen, wie beispielsweise einem Chip, bei gleichzeitig geringst mög-  
10 lichem Raumbedarf für das optische System ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch ein optisches System mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Das erfindungsgemäße optische System zur Betrachtung mehrerer entfernt voneinander angeordneter Gegenstände mit einer Kameraeinrichtung umfasst eine erste, auf der optischen Achse bzw. im Strahlengang der Kameraeinrichtung angeordnete Prismeneinrichtung zur Erzeugung zweier Teilstrahlengänge sowie zwei jeweils in einem Teilstrahlengang angeordnete und jeweils einem Gegenstand zugeordnete Gegenstands-  
20 prismeneinrichtungen.

Aufgrund des der Kameraeinrichtung vorgeschalteten optischen Systems ist es möglich, mit nur einer Kameraeinrichtung mehrere entfernt voneinander angeordnete Oberflächenstellen eines mikroelektronischen Bauelements, wie beispielsweise eines Chips, zu betrachten, ohne dass  
25 hierzu mehrere parallel zueinander zu handhabende Kameraeinrichtungen notwendig wären, oder dass bei Verwendung von nur einer Kameraeinrichtung diese zur Betrachtung mehrerer Oberflächenstellen verschwenkt werden müsste. Stattdessen kann bei entsprechender Abstandseinstellung zwischen den Gegenstandsprismeneinrichtungen mit einem stationär  
30 statischen optischen System und nur einer Kameraeinrichtung gearbeitet

werden, so dass auch ein nur entsprechend geringer Raumbedarf besteht. Darüber hinaus eröffnet die Verwendung der Gegenstandsprismeneinrichtungen den Vorteil, durch eine einfache Veränderung des relativen Abstands der Gegenstandsprismeneinrichtungen voneinander eine schnelle Anpassung an sich ändernde Oberflächengeometrien vornehmen zu können. Zudem bietet die Verwendung der Gegenstandsprismeneinrichtungen den Vorteil, dass bei einer Anpassung an den Abstand der Gegenstände nur sehr geringe Massen bewegt werden müssen, so dass eine geeignete apparative Verstelleinrichtung entsprechend filigran und raumsparend ausgeführt sein kann.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist jeder Gegenstandsprismeneinrichtung eine Beleuchtungseinrichtung zugeordnet, so dass unabhängig von den Umgebungsbedingungen für eine ausreichende Beleuchtung der zu betrachtenden Gegenstände bzw. Oberflächenstellen über einen über die Gegenstandsprismeneinrichtungen geleiteten Beleuchtungsstrahlengang gesorgt ist.

Besonders raumsparend können die Beleuchtungseinrichtungen ausgeführt werden, wenn diese als lichtemittierende Halbleiterbauelemente ausgebildet sind, also beispielsweise als lichtemittierende Dioden.

Eine besonders zur differenzierten Betrachtung entfernt voneinander liegender Oberflächenstellen relativ langgestreckter mikroelektronischer Bauelemente, wie beispielsweise eine LCD-Diode, geeignetes Ausführungsbeispiel des optischen Systems weist einen Aufbau auf, derart, dass die Ausgangsstrahlengänge der Gegenstandsprismeneinrichtungen quer und gleichgerichtet zur optischen Achse der Kameraeinrichtung verlaufen. Mit diesem optischen System ist es also möglich, mit einem unterhalb oder oberhalb und im Wesentlichen parallel zur Ebene der interessierenden Oberflächentopographie ausgerichteten optischen System eine Betrachtung durchzuführen.



Vorteilhaft ist es, die Beleuchtungseinrichtungen derart anzuordnen, dass die zwischen den Gegenstandsprismeneinrichtungen und den Beleuchtungseinrichtungen ausgebildeten Beleuchtungsstrahlengänge quer zur optischen Achse der Kameraeinrichtung verlaufen. Hierdurch ist es  
5 möglich, die apparative Anordnung des optischen Systems so zu gestalten, dass das optische System eine möglichst geringe Tiefe aufweist.

In jedem Fall erweist es sich für den Aufbau des optischen Systems als vorteilhaft, wenn die Prismeneinrichtung zwei senkrecht zueinander angeordnete, jeweils um  $45^\circ$  zu optischen Achse der Kameraeinrichtung  
10 angestellte optische Begrenzungsflächen aufweist.

Eine besonders leichte Anpassung an eine gegebene Topographie wird möglich, wenn die Gegenstandsprismeneinrichtungen in ihrem Abstand veränderbar sind.

Um auch unabhängig von einem bestimmten Abstand zwischen den  
15 Gegenstandsprismeneinrichtungen bzw. von einer Änderung dieses Abstands eine gleichbleibende Beleuchtung der Gegenstände zu ermöglichen, erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Beleuchtungseinrichtungen zusammen mit den Gegenstandsprismeneinrichtungen in ihrem Abstand veränderbar sind.

20 Insbesondere für den Fall, dass das optische System zur relativen Ausrichtung von Kontaktmetallisierungen bei Kontaktiervorgängen zwischen mehreren mikroelektronischen Bauelementen dient, ist eine Ausführungsform von Vorteil, bei der die Ausgangsstrahlengänge der Gegenstandsprismeneinrichtungen quer und entgegengesetzt gerichtet zur optischen  
25 Achse der Kameraeinrichtung verlaufen.

Wenn darüber hinaus die Beleuchtungseinrichtungen derart angeordnet sind, dass die zwischen den Gegenstandsprismeneinrichtungen und den Beleuchtungseinrichtungen ausgebildeten Beleuchtungsstrahlengänge parallel zur Ebene der optischen Achse der Kameraeinrichtung verlaufen,

wird eine insgesamt möglichst flache Ausbildung des optischen Systems möglich.

Ein Einsatz des optischen Systems auch bei extrem geringen Abständen zwischen Kontaktmetallisierungen von zwei miteinander zu kontaktierenden mikroelektronischen Bauelementen wird möglich, wenn die  
5 Prismeneinrichtung eine auf der optischen Achse der Kameraeinrichtung angeordnete, einen ersten Teilstrahlengang reflektierende und für einen zweiten Teilstrahlengang durchlässige, um  $45^\circ$  angestellte erste optische Begrenzungsfläche aufweist, der eine senkrecht zur optischen Achse  
10 angeordnete zweite optische Begrenzungsfläche nachgeordnet ist zur Reflexion des zweiten Teilstrahlengangs gegen die erste optische Begrenzungsfläche und Reflexion des zweiten Teilstrahlengangs in die Richtung des zweiten Gegenstands. Nachfolgend werden bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

15 Es zeigen:

**Fig. 1** ein erstes optisches System zur Betrachtung zweier voneinander entfernt angeordneter Oberflächenstellen einer Oberfläche;

20 **Fig. 2** eine weitere Ansicht des in **Fig. 1** dargestellten optischen Systems;

**Fig. 3** ein zweites optisches System zur Betrachtung zweier Oberflächenstellen von übereinander angeordneten Substraten.

In den **Fig. 1** und **2** ist eine als optisches System ausgebildete Betrachtungs-  
25 tungs Vorrichtung 10 dargestellt, die zur Kombination mit einer Kameraeinrichtung 11 dient. Hierzu ist auf einer optischen Achse 12 der Kameraeinrichtung 11 ein Eingangsprisma 13 angeordnet, das einen aus einer Objektiv-  
einrichtung 14 der Kameraeinrichtung 11 austretenden Strahlengang 15 an zwei äußeren, senkrecht zueinander angeordneten und jeweils

um  $45^\circ$  zur optischen Achse 12 angestellten optischen Begrenzungsflächen 16, 17 des Eingangsprismas 13 in einen ersten und einen zweiten Teilstrahlengang 18 und 19 aufteilt.

Die Teilstrahlengänge 18 und 19 sind quer und einander entgegengesetzt zu dem aus der Objektivereinrichtung 14 der Kameraeinrichtung 11 austretende Strahlengang 15 orientiert und treffen auf jeweils ein Ausgangs-  
5 prisma 20, 21 der Betrachtungsvorrichtung 10. Die Ausgangsprismen 20, 21 dienen zur Umlenkung der Teilstrahlengänge 18 bzw. 19 in senkrecht nach oben aus der Zeichenebene austretende Objektstrahlengänge 22, 23.  
10 Hierzu weisen die Ausgangsprismen 20, 21 jeweils eine optische Begrenzungsfläche 24, 25 auf, die um eine parallel zur optischen Achse 12 verlaufende Prismenachse 26, 27 um einen Winkel von  $45^\circ$  gegenüber einer optischen Ebene 28 (**Fig. 2**) angestellt sind.

Senkrecht zur optischen Achse 12 befinden sich jeweils beabstandet zu  
15 den Ausgangsprismen 20, 21 hier als Leuchtdioden 29, 30 ausgebildete Beleuchtungseinrichtungen, die einen Beleuchtungsstrahlengang 31 bzw. 32 emittieren, der die in Richtung des Beleuchtungsstrahlengangs 31 bzw. 32 optisch durchlässige Begrenzungsfläche 24 bzw. 25 der Ausgangsprismen 20, 21 durchdringt und zusammen mit dem jeweiligen  
20 Objektstrahlengang 22 bzw. 23, wie in **Fig. 2** dargestellt, eine Beleuchtung einer hier durch eine Anschlussfläche 33 bzw. 34 gebildeten Objektfläche eines mikroelektronischen Substrats 35, wie beispielsweise eines Chips, ermöglicht.

Wie durch die Doppelpfeile 36 in den **Fig. 1** und **2** angedeutet, können  
25 jeweils ein Ausgangsprisma 20, 21 und die zugeordnete Leuchtdiode 31 bzw. 32 in einer Stelleinrichtung 37, 38 zusammengefasst sein und in ihrem Abstand zur optischen Achse 12 in Abhängigkeit vom Abstand der Anschlussflächen 33, 34 des Substrats 35 verändert werden. Vorzugsweise erfolgt die Verstellung der Stelleinrichtungen 37, 38 bezogen auf die  
30 optische Achse 12 mit gleichen Stellbeträgen bzw. sogar simultan, so



dass auf eine in den Teilstrahlengang 18 bzw. 19 zwischengeschaltete, fokussierende Optik verzichtet werden kann.

**Fig. 3** zeigt eine als optisches System ausgebildete Betrachtungsvorrichtung 40, die angeordnet auf einer optischen Achse 41, eine Kameraeinrichtung 42 und ein Eingangsprisma 43 aufweist. Das Eingangsprisma 43 weist eine innere, um  $45^\circ$  zur optischen Achse 41 angestellte und senkrecht zu einer optischen Ebene 44, die im vorliegenden Fall mit der Zeichenebene übereinstimmt, angeordnete optische Begrenzungsfläche 45 auf. Ein von einer Objektivseinrichtung 46 der Kameraeinrichtung 42 ausgehender Strahlengang 47 wird in einen ersten Teilstrahlengang an der Begrenzungsfläche 45 reflektiert und nach oben abgelenkt. Ein zweiter Teilstrahlengang 49 durchdringt die Begrenzungsfläche 45 und wird an einer verspiegelten äußeren Begrenzungsfläche 50 des Eingangsprismas 43 rückwärtig gegen die in dieser Richtung total reflektierend wirkende Begrenzungsfläche 45 reflektiert und an dieser nach unten umgelenkt.

Beidseitig neben dem Eingangsprisma 43 in Richtung der Teilstrahlengänge 48, 49 ist jeweils ein Ausgangsprisma 51, 52 angeordnet, das jeweils eine optische Begrenzungsfläche 53, 54 aufweist. Die Begrenzungsfläche 53 des Ausgangsprismas 51 ist mit einem Winkel von  $45^\circ$  gegenüber einer parallel zur optischen Achse 41 verlaufenden Prismenachse 55 angestellt und ist senkrecht gegenüber der optischen Ebene 44 angeordnet. Die Begrenzungsfläche 54 des Ausgangsprismas 52 ist mit einem Winkel von  $45^\circ$  gegenüber einer zur optischen Achse 41 parallelen Prismenachse 56 angestellt und ist senkrecht gegenüber der optischen Ebene 44 angeordnet.

Wie **Fig. 3** ferner zeigt, ist sowohl dem Ausgangsprisma 51 als auch dem Ausgangsprisma 52 eine hier als Leuchtdiode 57 bzw. 58 ausgebildete Beleuchtungseinrichtung zugeordnet, die jeweils einen Beleuchtungsstrahlengang 59, 60 emittiert.

Die Begrenzungsfläche 54 des Ausgangsprismas 52 ist für den Teilstrahlengang 48, der an der Begrenzungsfläche 54 zu einem Objektstrahlengang wird, durchlässig ausgebildet. Der Beleuchtungsstrahlengang 60 der zugeordneten Leuchtdiode 58 wird an der Begrenzungsfläche 54 achsenparallel zum Teilstrahlengang 48 reflektiert und trifft zusammen mit dem Teilstrahlengang 48 auf eine oberhalb des Ausgangsprismas 52 angeordnete erste Objektfläche 61 eines ersten Substrats 62.

Die Begrenzungsfläche 53 des Ausgangsprismas 51 ist für den im Eingangsprisma 43 nach unten reflektierten Teilstrahlengang 49, der an der Begrenzungsfläche 53 zum Objektstrahlengang wird, durchlässig ausgebildet. Der Beleuchtungsstrahlengang 59 der zugeordneten Leuchtdiode 57 wird an der Begrenzungsfläche 53 achsenparallel zum Teilstrahlengang 49 nach unten reflektiert, so dass der Teilstrahlengang 49 und der Beleuchtungsstrahlengang 59 auf eine unterhalb des Ausgangsprismas 51 angeordnete, hier durch eine weitere Anschlussfläche 63 gebildete Objektfläche eines zweiten Substrats 54 auftrifft.

Aus der in **Fig. 3** dargestellten Anordnung wird deutlich, dass die in einen Kontaktpalt 65 zweier Substrate 62, 63 eingeführte Betrachtungsvorrichtung 40 es ermöglicht, die korrekte Ausrichtung zweier miteinander zu kontaktierender Anschlussflächen 61, 63 zu kontrollieren bzw. die Ausrichtung der Anschlussflächen 61, 63 in Abhängigkeit von einer erkannten Lageabweichung zur Erzielung einer Anordnung auf einer Kontaktachse 66, die mit der Achse der Teilstrahlengänge 49, 48 übereinstimmt, herbeizuführen.

Wie ferner in **Fig. 3** gezeigt ist, besteht die Möglichkeit, die Ausgangsprismen 51, 52 auf ihren rückwärtigen, äußeren Begrenzungsflächen 67, 68 mit einer absorbierenden Beschichtung 69 zu versehen, um das Ausreten von Streulicht 70 zu verhindern.

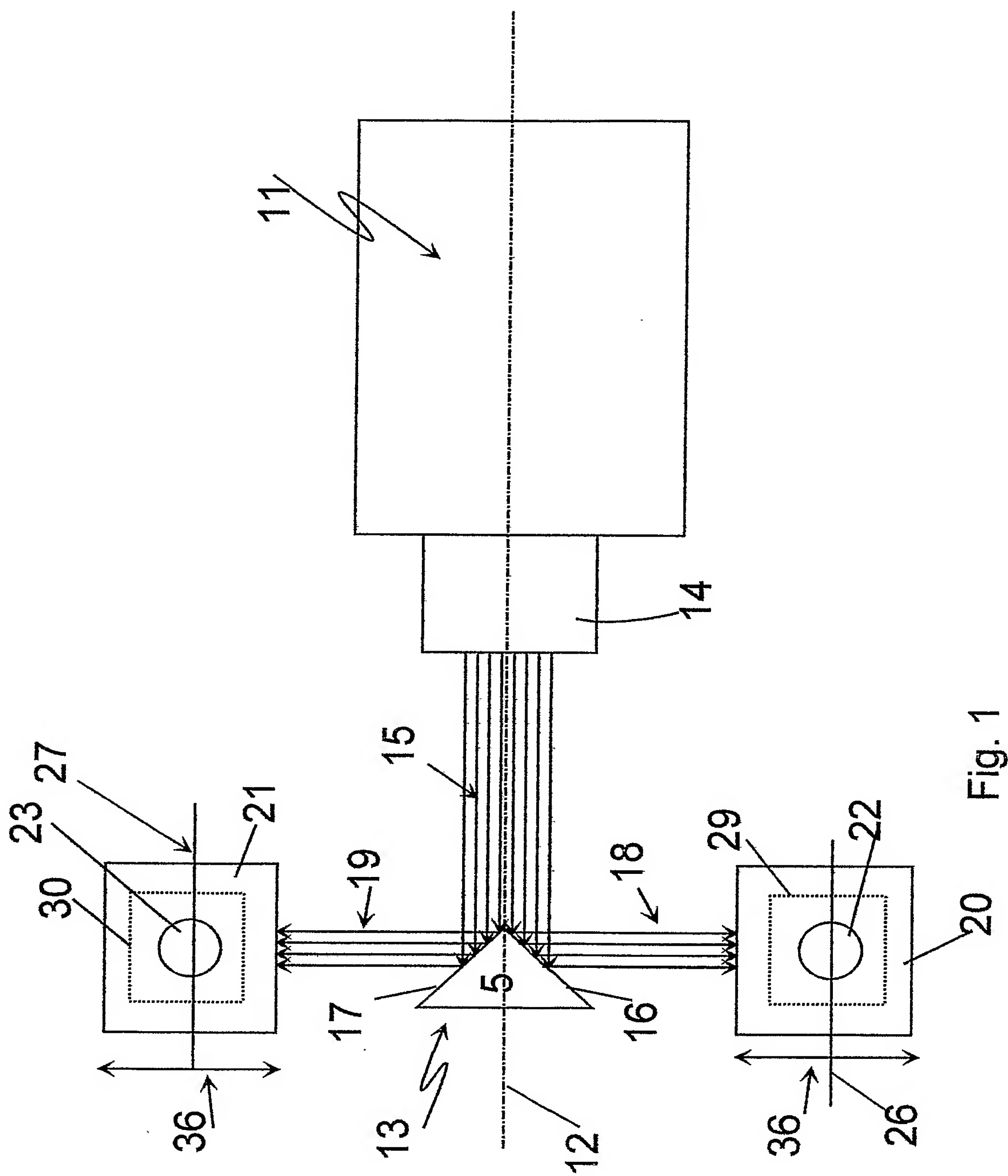
## Patentansprüche

1. Optisches System (10, 40) zur Betrachtung mehrerer entfernt voneinander angeordneter Gegenstände (33, 34; 61, 63) mit einer Kameraeinrichtung (11, 42) umfassend eine erste auf der optischen Achse (12, 41) bzw. im Strahlengang (15, 47) der Kameraeinrichtung angeordnete Prismeneinrichtung (13, 43) zur Erzeugung zweier Teilstrahlengänge (18, 19; 48, 49) sowie zwei jeweils in einem Teilstrahlengang angeordnete und jeweils einem Gegenstand zugeordnete Gegenstandsprismeneinrichtungen (20, 21; 51, 52).  
5
2. Optisches System nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass jeder Gegenstandsprismeneinrichtung (20, 21; 51, 52) eine Beleuchtungseinrichtung (29, 30; 57, 58) zugeordnet ist.  
10
3. Optisches System nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Beleuchtungseinrichtungen (29, 30; 57, 58) als lichtemittierende Halbleiterbauelemente ausgebildet sind.  
15
4. Optisches System nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Beleuchtungseinrichtungen als lichtemittierende Dioden ausgebildet sind.  
20
5. Optisches System nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Ausgangsstrahlengänge (22, 23) der Gegenstandsprismeneinrichtungen (20, 21) quer und gleichgerichtet zur optischen Achse (12) der Kameraeinrichtung (11) verlaufen.  
25

6. Optisches System nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zwischen den Gegenstandsprismeneinrichtungen (20, 21) und  
den Beleuchtungseinrichtungen (29, 30) ausgebildete Beleuchtungs-  
strahlengänge (31, 32) quer zur optischen Achse (12) der Kameraein-  
richtung (11) verlaufen.
7. Optisches System nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Prismeneinrichtung (13) zwei senkrecht zueinander angeord-  
nete, jeweils um  $45^\circ$  zur optischen Achse (12) der Kameraeinrichtung  
(11) angestellte optische Begrenzungsflächen (16, 17) aufweist.
8. Optisches System nach einem der Ansprüche 5 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Gegenstandsprismeneinrichtungen (20, 21) in ihrem Abstand  
veränderbar sind.
9. Optisches System nach einem der Ansprüche 5 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Beleuchtungseinrichtungen (29, 30) zusammen mit den Ge-  
genstandsprismeneinrichtungen (20, 21) in ihrem Abstand veränder-  
bar sind.
10. Optisches System nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Ausgangsstrahlengänge (48, 49) der Gegenstandsprismenein-  
richtungen (51, 52) quer und entgegengesetzt gerichtet zur optischen  
Achse (41) der Kameraeinrichtung (42) verlaufen.

11. Optisches System nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die zwischen den Gegenstandsprismeneinrichtungen (51, 52) und  
den Beleuchtungseinrichtungen (57, 58) ausgebildeten Beleuchtungs-  
5 strahlengänge (59, 60) parallel zur optischen Achse (41) der Kamera-  
einrichtung (42) verlaufen.
12. Optisches System nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Prismeneinrichtung (43) eine auf der optischen Achse (41)  
10 der Kameraeinrichtung (42) einen ersten Teilstrahlengang (48) in  
Richtung des ersten Gegenstands (61) reflektierende und für einen  
zweiten Teilstrahlengang (49) durchlässige, um  $45^\circ$  zur optischen  
Achse angestellte erste optische Begrenzungsfläche (45) aufweist,  
der eine senkrecht zur optischen Achse angeordnete zweite optische  
15 Begrenzungsfläche (50) nachgeordnet ist zur Reflexion des zweiten  
Teilstrahlengangs gegen die erste optische Begrenzungsfläche und  
Reflexion des zweiten Teilstrahlengangs in Richtung des zweiten Ge-  
genstands (63).





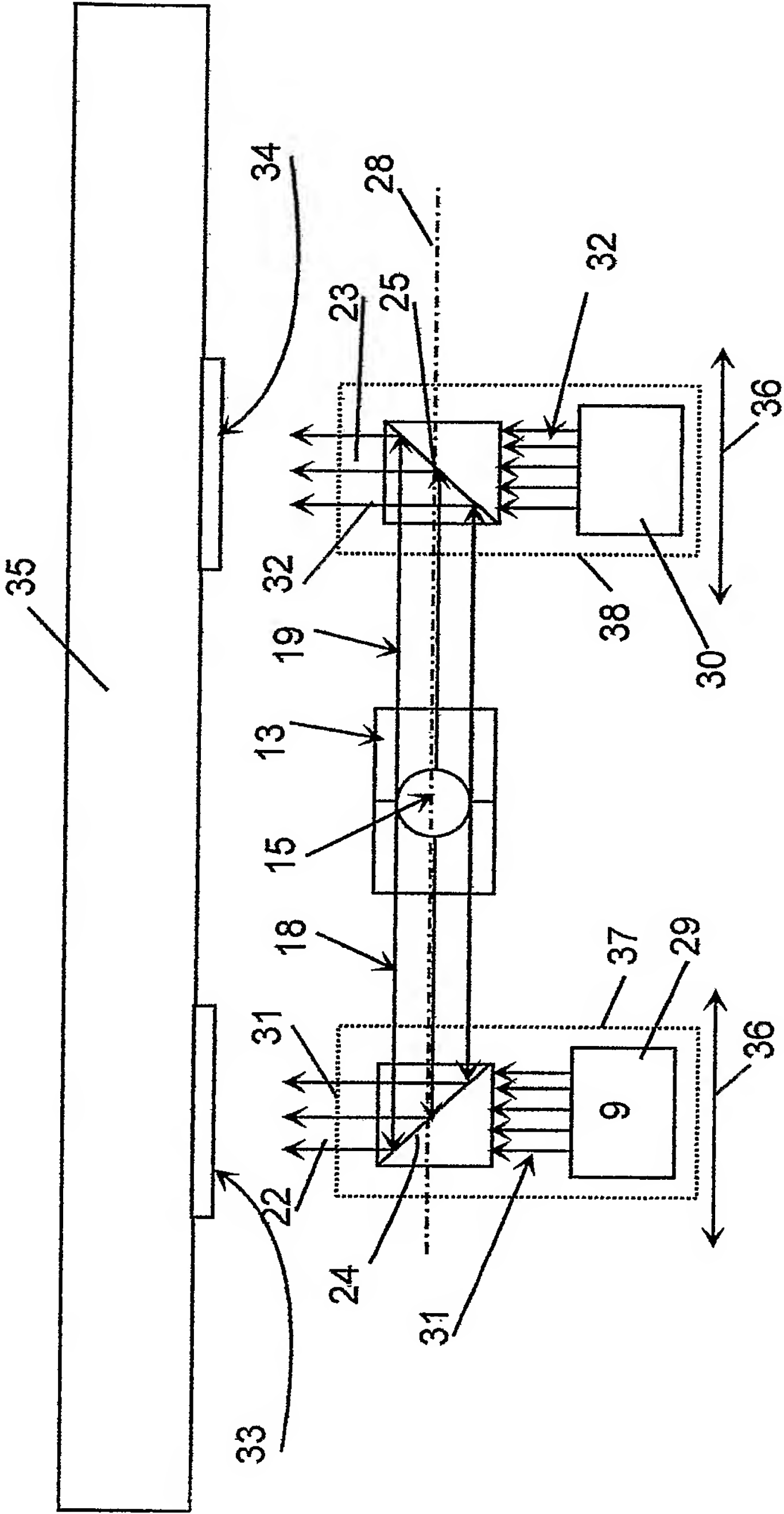


Fig. 2

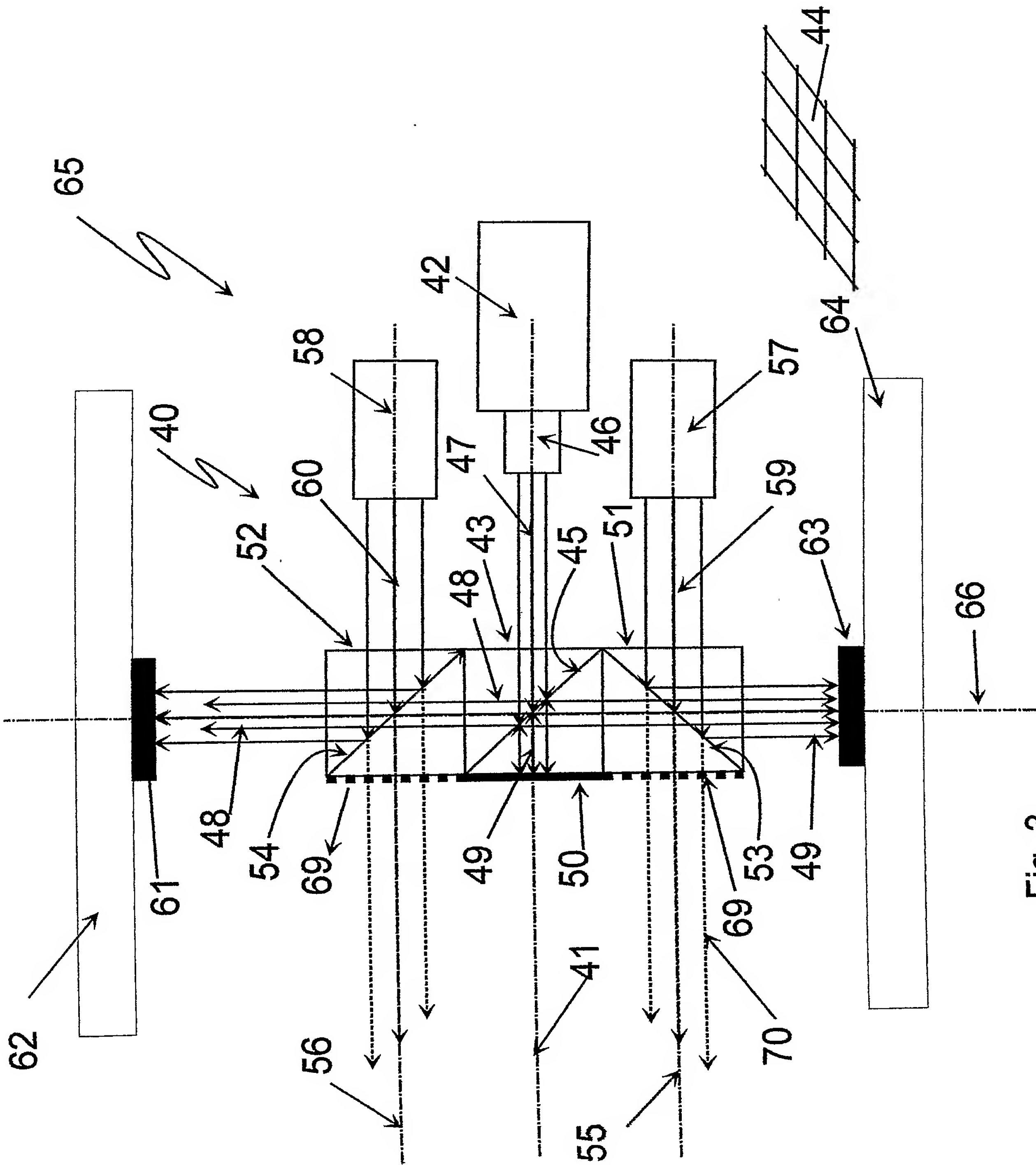


Fig. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/002826

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G02B21/18 G02B27/10 H05K13/08 B23Q3/18 G01B11/00  
 G01B9/04 H01L21/66 H01L21/68

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02B H05K B23Q G01B H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 195 05 048 A1 (GEMICON GMBH, 66497 CONTWIG, DE) 22 August 1996 (1996-08-22) figure 1	1-12
Y	DE 31 16 634 A1 (KARL SUESS KG, PRAEZISIONSGERAETE FUER WISSENSCHAFT UND INDUSTRIE-GMBH) 11 November 1982 (1982-11-11) figures 1,2	1-12
A	US 6 101 048 A (WHEELER ET AL) 8 August 2000 (2000-08-08) figure 3b	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## ° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 May 2005

Date of mailing of the international search report

02/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rödig, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002826

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19505048	A1	22-08-1996	NONE	
DE 3116634	A1	11-11-1982	NONE	
US 6101048	A	08-08-2000	NONE	



## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G02B21/18 G02B27/10 H05K13/08 B23Q3/18 G01B11/00  
G01B9/04 H01L21/66 H01L21/68

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G02B H05K B23Q G01B H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 195 05 048 A1 (GEMICON GMBH, 66497 CONTWIG, DE) 22. August 1996 (1996-08-22) Abbildung 1	1-12
Y	----- DE 31 16 634 A1 (KARL SUESS KG, PRAEZISIONSGERAETE FUER WISSENSCHAFT UND INDUSTRIE-GMBH) 11. November 1982 (1982-11-11) Abbildungen 1,2	1-12
A	----- US 6 101 048 A (WHEELER ET AL) 8. August 2000 (2000-08-08) Abbildung 3b	1
	-----	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Mai 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/06/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rödig, C

INTERNATIONALES RESEARCH REPORT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002826

Im Research Report angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19505048	A1	22-08-1996	KEINE
DE 3116634	A1	11-11-1982	KEINE
US 6101048	A	08-08-2000	KEINE